

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

P-2916

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-056534- -00005-0000

Fecha: 2013-09-03 14:35:59

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 523 RESPUESTA

Folios: 21

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y C
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. 11.056.534

Solicitud de patente a nombre de **NALCO COMPANY**

Yo, **SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ** actuando como apoderada sustituta de acuerdo con la sustitución adjunta e identificada como aparece al pie de mi firma domiciliada en la Carrera 11 A No. 86-53, piso 6, obrando como apoderada de los solicitantes **NALCO COMPANY**, de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. **10343** notificado por fijación en lista el 18 de junio de 2013, me permito manifestar:

1. Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial una nueva memoria descriptiva y un nuevo capítulo reivindicatorio, el cual consta de 9 reivindicaciones y reemplaza completamente el capítulo presentado anteriormente.

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones planteadas por el examinador en su concepto técnico.

En cuanto al número de reivindicaciones, atentamente nos permitimos decir que no se adjunta tasa por reivindicaciones adicionales, toda vez que el nuevo capítulo reivindicatorio tiene menos cláusulas que el originalmente presentado y en esencia es el mismo objeto pero más limitado.

2. Claridad de la Solicitud

Inicialmente se pone de presente que el título de la solicitud se modifica a **"METODO DE REDUCCION DE LA VISCOSIDAD DE FLUIDOS DE HIDROCARBURO COMPRENDE LAS ETAPAS DE SUSTITUIR GRUPOS METIL ÉTER EN UN POLÍMERO REACTIVO**

PREFORMADO Y PONER EN CONTACTO DICHO FLUIDO DE HIDROCARBUROS EN UNA CANTIDAD EFECTIVA DE UN POLÍMERO SOLUBLE EN AGUA”.

Las modificaciones realizadas son las siguientes:

- Las características técnicas de las anteriores reivindicaciones 2, 3, 6, 7, 8 y 14 se han incluido en la nueva reivindicación independiente, la cual define de manera clara las etapas y condiciones características del método de la invención;
- La expresión aproximadamente se ha eliminado de las reivindicaciones;
- Las expresiones “cantidad efectiva” y “activos de polímero” se encuentran debidamente definidas en la reivindicación principal 1;
- El resultado a obtener de dicha reivindicación 1 se ha eliminado;
- De esta manera, la reivindicación 1 revela de manera clara y concisa las etapas técnicas del método que reclama, así como las nuevas reivindicaciones dependientes hacen referencia a características que limitan las ya definidas en la reivindicación principal, por lo que se deben considerar como claras y concisas.
- Se allega una nueva memoria descriptiva en donde se indican todas las unidades de acuerdo con el sistema internacional.

Cabe aclarar que si bien se han incluido las características de la anterior 8 a la nueva reivindicación 1, los componentes Estireno, Metacrilato, n-octadecilacilamida, dodeceno; octadeceno, se han dejado por fuera.

En consecuencia, nos permitimos informar que las nuevas reivindicaciones de la solicitud son claras y concisas y los elementos descritos en dichas cláusulas son entendibles por una persona versada en la materia.

3. Evaluación de la patentabilidad

3.1 Novedad y Nivel Inventivo

Entendemos que el examinador ha alegado que D1 y D2 privan a la reivindicación 1 de novedad.

A este respecto, deseamos llamar la atención del Examinador en cuanto a que en la nueva reivindicación 1 se incluyeron las características de las anteriores reivindicaciones 2 y 8, las cuales no habían sido objetadas por esta aparente falta de novedad, ya que dichos documentos citados, no revelan las características allí definidas.

De esta manera, la nueva reivindicación 1 y las reivindicaciones dependientes son novedosas frente al estado del arte.

De otro lado, con respecto a la objeción de nivel inventivo hecha por el Examinador, es deseo del solicitante poner de presente y reiterar que la nueva reivindicación 1 define de manera específica los polímeros solubles en agua que pueden ser puestos en contacto con el fluido de hidrocarburos, específicamente se indica que dicho polímero soluble en agua, tiene hasta un 50 por ciento en mol de los grupos reactivos disponibles sustituido con grupos hidrófobos, dichos grupos hidrófobos tienen de 2 a 25 átomos de carbono; y dichos grupos hidrófobos se seleccionan del grupo que consiste de: acetato de vinilo, el óxido de propileno, etacrilato de metilo, octadecilacilato, metil estireno; alilo estearato, estearato de vinilo, etano, propano, n-buteno; isobuteno; penteno; éteres de vinilo superior de metilo y sus combinaciones.

Así las cosas, se llama la atención del Examinador en cuanto a que los documentos D1 y D3 no revela ni sugiere el uso de acetato de vinilo, el óxido de propileno, etacrilato de metilo, octadecilacilato, metil estireno; alilo estearato, estearato de vinilo, etano, propano, n-buteno; isobuteno; penteno; éteres de vinilo superior de metilo y sus combinaciones, por lo que resultaría imposible para una persona versada en la materia obtener la presente invención de manera obvia en vista de la combinación de los documentos D1 y D3.

Igualmente, es deseo del solicitante se tenga en cuenta que ninguna de las anterioridades enseña o sugiere un polímero soluble en agua que tenga grupos de éter de metilo como grupos colgantes. Grupos éter de metilo colgantes significa los grupos de éter de metilo están unidos a la cadena principal del polímero a través del oxígeno de los grupos de éter de metilo. La técnica anterior no describe una configuración de este tipo. Esta configuración conduce a los efectos técnicos beneficiosos de la reducción de viscosidad de los fluidos de hidrocarburos y el aumento de la eficiencia del transporte. En vista de lo anterior, el solicitante respetuosamente afirma que las reivindicaciones son tanto novedad y actividad inventiva sobre la técnica anterior.

Así las cosas, las referencias citadas en combinación fallan en sugerir la invención reivindicada más de lo que hace cada uno de ellas individualmente.

En este orden de ideas, solicitamos de manera atenta retirar las objeciones de novedad y nivel inventivo, toda vez que la invención a la luz del nuevo capítulo reivindicatorio cumple a cabalidad con dichos requisitos.

Clarke, Modet & Cº

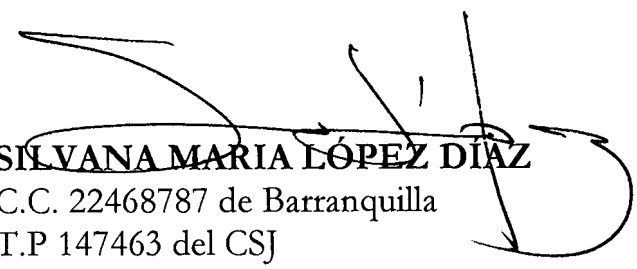
COLOMBIA

4

Habiendo atendido cabalmente las objeciones presentadas por ese despacho, atentamente solicitamos se conceda el privilegio de patente de invención a la solicitud en estudio o si el examinador considera que subsisten razones para objetar la presente invención rogamos expedir otro examen de fondo con los debidos motivos y razones que sustenten su objeción con el fin de que nuestro mandante tenga la posibilidad de exponer sus argumentos con base en la interpretación de los artículos 45 de la Decisión 486 -el cual otorga la facultad al examinador para emitir los exámenes de fondo-, 35 y 59 del Código Contencioso Administrativo que señala que: *“habiéndose dado oportunidad a los interesados para expresar sus opiniones, y con base en las pruebas e informes disponibles, se tomará la decisión que será motivada al menos en forma sumaria si afecta a particulares”* y *“(.) deberá proferirse la decisión definitiva. Esta se motivará en sus aspectos de hecho y de derecho, y en los de conveniencia si es el caso”*, respectivamente (El subrayado es nuestro).

En consecuencia, solicitamos a ese despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional.

Señor Superintendente,



SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ

C.C. 22468787 de Barranquilla

T.P 147463 del CSJ

notificaciones@clarkemodet.com.co

4

Clarke, Modet & Cº

COLOMBIA

P-2916

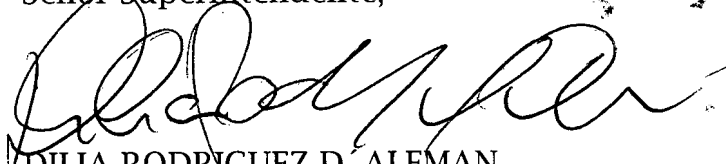
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
E. S. D.

Re: Expediente No. 11-056.534

Solicitud de patente a nombre de NALCO COMPANY

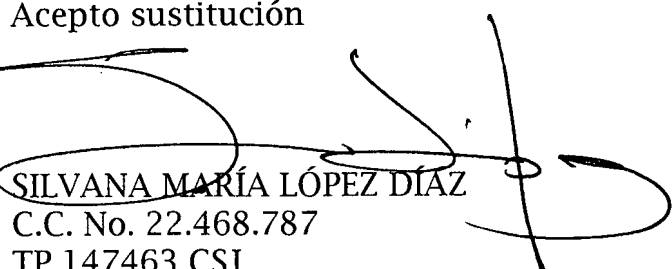
Yo, **DILIA RODRÍGUEZ D' ALEMAN**, identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en Bogotá, Colombia, atentamente informo a usted que sustituyo el poder con que obro a la doctora **SILVANA MARÍA LÓPEZ DÍAZ**, domiciliada en Bogotá, identificada con la Cédula de Ciudadanía No. 22.468.787 y portadora de la tarjeta profesional No. 147.463 del CSJ, con las mismas facultades con que me fueron conferidas para este caso.

Señor Superintendente,



DILIA RODRIGUEZ D' ALEMAN
C.C. 41.654.882 de Bogotá
TP 20824 CSJ

Acepto sustitución



SILVANA MARÍA LÓPEZ DÍAZ
C.C. No. 22.468.787
TP 147463 CSJ

PRESENTACION PERSONAL

El anterior escrito fue presentado ante el

NOTARIO ONCE DEL CIRCULO DE BOGOTA, D.C.

personalmente por

Julio Rodriguez

quien exhibió la c.c.

1654882

B12

y Tarjeta Profesional No.

20824

C.S.J.

06 AGO 2013

Fecha

[Signature]

Guillermo Chávez Cristancho
NOTARIO



METODO DE REDUCCION DE LA VISCOSIDAD DE FLUIDOS DE HIDROCARBURO
COMPRENDE LAS ETAPAS DE SUSTITUIR GRUPOS METIL ÉTER EN UN POLÍMERO
REACTIVO PREFORMADO Y PONER EN CONTACTO DICHO FLUIDO DE
HIDROCARBUROS EN UNA CANTIDAD EFECTIVA DE UN POLÍMERO SOLUBLE EN AGUA

CAMPO TÉCNICO

[001] Esta invención se relaciona generalmente con los métodos de elaboración de aceite de baja viscosidad en las emulsiones de agua de hidrocarburos líquidos viscosos encontrados en las operaciones petroleras. Más específicamente, la invención se refiere a los métodos de incrementar la recuperación y el transporte de los aceites de petróleo pesado. La invención tiene particular relevancia para contactar los fluidos de hidrocarburos encontrados en las operaciones de petróleo con un polímero soluble en agua que tienen los grupos pendientes éter metílico para crear emulsiones de aceite en el agua lo que reduce la viscosidad de los hidrocarburos para incrementar la eficiencia del transporte.

ANTECEDENTES

[002] El transporte de fluidos viscosos a lo largo de tuberías para su entrega a una refinería o planta de almacenamiento presenta una miríada de desafíos. Uno de los retos principales es la recuperación y el transporte de productos derivados del petróleo de alta viscosidad de los sitios de pozo a las refinerías o instalaciones de almacenamiento. En muchos sitios conocidos que contienen petróleo, muy poco petróleo se puede obtener por medios conocidos debido a la alta viscosidad de los productos derivados del petróleo.

[003] Varias técnicas se conocen para ayudar en la recuperación de petróleo viscoso y facilitar su transporte a una refinería, lugar de almacenamiento, o en otro lugar. Estas técnicas incluyen, por ejemplo, el bombeo mecánico, bombeo mecánico combinado con la inyección de vapor, y la minería. Las limitaciones de bombeo por unidad tienen un impacto negativo en la economía de la producción de aceite viscoso que se encuentran en muchas partes del mundo de los pozos de bombeo. La alta viscosidad de este petróleo crudo resulta en la baja eficiencia de la bomba volumétrica y la caída de alta velocidad del flujo de presión. Cuando se extrae del

pozo, el petróleo viscoso debe ser transportado desde el campo a una refinería o terminales de transporte.

[004] Los petróleos pesados presentan una viscosidad en general, de aproximadamente 10a 500 Pa.s a temperatura ambiente. Como resultado, según la práctica actual de bombeo y las centrales de calefacción se utilizan para mantener una baja viscosidad para el transporte a lo largo de las tuberías. Sin embargo, la prolongada interrupción de bombeo a menudo ocurre como resultado en el petróleo crudo frío concomitante con el taponamiento de tuberías y bombas. Aislar cientos de millas de tubería es generalmente un costo prohibitivo. El calentamiento del petróleo crudo también consume una gran cantidad de energía y costo efectivo. Diluyentes (por ejemplo, gasoil o kerosene) se utilizan a veces para reducir la viscosidad para el bombeo y el transporte. Sin embargo, la gran cantidad de diluyente requerida no está disponible en la zona de producción y, por otra parte, el diluyente tendría que ser recuperado en el extremo del tubo y se bombea de nuevo al campo a grandes distancias.

[005] Por lo tanto, existe una necesidad continua de mejorar los métodos para disminuir la viscosidad de los hidrocarburos para mejorar el rendimiento de la bomba y la eficiencia operativa aumentando así la producción. Existe una necesidad específica para mejorar la recuperación y el transporte de petróleo viscoso y muy viscoso, como la que se encuentra en yacimientos de petróleo pesado y otros depósitos.

RESUMEN

[006] Esta invención se basa pues en mejorar los métodos de reducción de la viscosidad de los fluidos de hidrocarburos encontrados en las operaciones de derivados del petróleo para facilitar el flujo de los fluidos de este tipo entre dos lugares. En un aspecto preferido, la invención se refiere a la reducción de la viscosidad de los productos petrolíferos, tales como el petróleo pesado y petróleo crudo, para facilitar su transporte entre el lugar de la recuperación (por ejemplo, pozos de petróleo) y una refinería o instalación de almacenamiento. En un aspecto preferido, la presente invención es un método para la preparación de petróleo de baja viscosidad en emulsiones de agua a partir de petróleos viscosos. Estas emulsiones, a su vez, aumentará la producción de petróleo y proporciona una alternativa rentable a las tuberías calientes o diluyentes para el transporte de petróleo pesado.

[007] En un aspecto, la invención se refiere a un método para reducir la viscosidad de los líquidos de hidrocarburos se encuentran en las operaciones petroleras. El método incluye el contacto con el líquido de hidrocarburo con uno o más de los polímeros descritos para facilitar el transporte del fluido a lo largo de una trayectoria del flujo del líquido a una refinería o al sitio de almacenamiento. Preferiblemente, la invención se refiere a un proceso mejorado para reducir la viscosidad de los hidrocarburos como el petróleo pesado y petróleo crudo. La presente invención consiste en contactar los polímeros descritos en este documento con un fluido de hidrocarburos para convertir el líquido de hidrocarburos del petróleo de alta viscosidad o emulsiones de agua en aceite a emulsiones de agua en aceite de baja viscosidad, resultando en una mayor productividad.

[008] Una ventaja de la invención es proporcionar un nuevo método de reducir la viscosidad de los fluidos de hidrocarburos encontrados en las operaciones de derivados del petróleo para facilitar la transferencia de fluidos a las refinerías u otros sitios de almacenamiento.

[009] Es otra de las ventajas de la invención el proporcionar un método de formación de emulsiones de aceite en agua al contactar un polímero soluble en agua que tiene grupos pendientes de éter metil con hidrocarburos líquidos encontrados en las operaciones petroleras de tal modo reduciendo la viscosidad de los líquidos de hidrocarburos y el aumento de la eficiencia del transporte.

[0010] Una ventaja adicional de la invención es proporcionar un nuevo método que evita la necesidad de diluyentes y tuberías calientes en el transporte de hidrocarburos líquidos encontrados en las operaciones petroleras.

[0011] Otra de las ventajas de la invención es proporcionar métodos para reducir la viscosidad de los fluidos de hidrocarburos encontrados en las operaciones de petróleo que son capaces de funcionar con una menor formación de espuma que los surfactantes del arte anteriores y que son inmunes a los niveles de salinidad del agua en el sistema.

[0012] Es una ventaja adicional de la invención el proporcionar métodos de mejora de la eficiencia de recuperación de petróleo de emulsiones de aceite en agua después del transporte.

[0013] Las características y las ventajas adicionales se describen en este documento, y se desprende de la siguiente descripción detallada y ejemplos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0014] La presente invención incluye métodos mejorados para reducir la viscosidad de los fluidos de hidrocarburos que se encuentran en las operaciones petroleras en contacto con tales líquidos con una cantidad efectiva de un polímero que tiene grupos metil éter pendientes de la columna vertebral del polímero. El término "pendientes de la columna vertebral," se refiere a los grupos metil éter unidos a la cadena polimérica principal a través del oxígeno de los grupos metil éter. Los polímeros utilizados en el método de la invención son preferiblemente solubles en agua.

[0015] Las operaciones de petróleo que se utilizan aquí para referirse a cualquier sistema de recuperación de petróleo primaria, secundaria y terciaria. El método de la invención puede ser empleado en contacto con los polímeros descritos o la adición de polímeros a los fluidos de hidrocarburos de una manera conocida. En el método preferido de esta invención, los polímeros de la invención se agregan en cualquier punto de la línea de flujo ascendente desde el punto en el que se desea la viscosidad reducida.

[0016] Una técnica ejemplar en la recuperación de petróleo primaria, donde el método de la invención que se puede emplear es la técnica de tratamiento de apretamiento, por el que los polímeros se inyectan a presión en la formación de producción, son absorbidos en los estratos, y se expulsan cuando los líquidos se producen. Asimismo, se pueden añadir en las operaciones de inundación de agua de la recuperación de petróleo secundaria, así como se agregó a las tuberías, líneas de transmisión y unidades de la refinería.

[0017] Los polímeros preferidos para su utilización en el método de la invención se describe en la patente de EE.UU. N ° 4.744.865, titulada "Proceso para el control de deposición de tono de la pulpa en los sistemas de fabricación de papel." La descripción de los polímeros se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad. Los polímeros preferidos tienen grupos metil éter pendientes de la espina dorsal del polímero. Ejemplos de polímeros solubles en agua incluyen homopolímeros de metil vinil éter y copolímeros solubles en agua,

obtenidas a partir de la polimerización de éter metil vinil con monómeros hidrofílicos no iónicos, aniónicos monómeros hidrófilos, y/o monómeros hidrófobos. Estos copolímeros de preferencia tienen al menos un 20 por ciento en moles de éter metil vinil.

[0018] En una configuración preferida, los polímeros utilizados en el método de la invención tiene un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 150.000. En una configuración, los polímeros para el método de esta invención son derivados o sintetizados por polimerización de éter metil vinil ya sea solo para formar un homopolímero. En otra configuración, los polímeros son derivados o sintetizados en combinación con uno o más hidrofílico no iónico, hidrófilo aniónico y/o monómeros hidrófobos para formar un copolímero que tiene por lo menos 20 por ciento en moles de éter metil vinil.

[0019] De acuerdo con una configuración, los polímeros de la presente invención son homopolímeros solubles en agua de éter metil vinil. Los polímeros pueden ser copolímeros solubles en agua, obtenidos a partir de la polimerización de éter metil vinil con monómeros hidrófobos de forma que tiene por lo menos 20 por ciento en moles de éter metil vinil. Preferiblemente, estos copolímeros tienen de aproximadamente 0 por ciento en moles a 50 por ciento en moles de unidades recurrentes hidrofóbicas. También es preferible que las unidades hidrofóbicas del copolímero se derivan a partir de monómeros que tienen de aproximadamente 2 a aproximadamente 25 átomos de carbono. Los monómeros hidrófobos representativos, que pueden ser eficaces cuando se utiliza en el método de la invención, incluyen el acetato de vinilo, el óxido de propileno, metacrilato, etacrilato metilo, octadecilacrilato, n-octadecilacrilamida, estireno, estireno de metilo, estearato de alilo, estearato de vinilo, etileno, propileno, n-butano, isobutano, penteno, octadeceno, dodeceno, y éteres de vinilo superior de metilo.

[0020] Los polímeros de la presente invención también pueden ser copolímeros solubles en agua que tienen por lo menos 20 por ciento en moles de éter metil vinil derivado de éter metil vinil con monómeros hidrófilos nonionicos y/o monómeros hidrófilos anicónicos. El polímero puede tener de aproximadamente 0 por ciento en mol a aproximadamente 80 por ciento en mol de unidades recurrentes de hidrófilo. Preferiblemente, el metil vinil éter está presente en el copolímero en más de un 30 por ciento en mol. Los monómeros hidrófilos iónicos ejemplares efectivos en el método de la invención incluyen pirolidona de vinilo, el óxido de etileno, y

acrilamida. Los monómeros hidrófilo aniónicos representativos incluyen anhídrido maleico, ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido málico, ácido itacónico, ácido acrilamido, ácido maleámico y ácido stirenosulfónico.

[0021] Debe tenerse en cuenta que los copolímeros eficaces para su utilización en el método de esta invención se pueden formar con distribución al azar de los monómeros o diversos grados de formación de bloques y/o la alternancia en el polímero. El término "formación de bloques", se refiere a los copolímeros con unidades monoméricas del mismo tipo que tiende a formar regiones en el polímero en exclusión del otro monómero. El término "alternancia", se refiere a los copolímeros donde cualquier otra unidad monomérica en el polímero (o de una región del polímero) es el mismo.

[0022] En otra configuración, los polímeros empleados en el método de esta invención son polímeros solubles en agua, obtenidas mediante la sustitución de los grupos metil éter en un polímero preformado o preexistente que tiene grupos reactivos disponibles (referidos colectivamente como "polímero reactivo"). El polímero soluble en agua normalmente tiene aproximadamente de 20% a 100% de los grupos reactivos disponibles del polímero reactivo sustituido con grupos éter de metilo. Tales polímeros reactivos son tanto de origen natural o sintético que se puede hacer reaccionar para agregar grupos metil éter a su estructura a través de métodos conocidos por los expertos en la materia. Ejemplos de polímeros reactivos incluyen el alcohol de polivinilo, acetato de polivinilo, celulosa, y varios carbohidratos como el almidón, galatomanan, galactoglucomanan, xilano, arabinogalactano y Chitan. Los "grupos reactivos disponibles" se refiere a cualquier grupo en un polímero reactivo que puede ser utilizado para incorporar a los grupos metil éter en el polímero a través de mecanismos de reacción conocidos por los expertos en la materia.

[0023] En configuraciones alternativas, los grupos reactivos disponibles del polímero reactivo se puede sustituir con otros grupos hidrofílicos o hidrofóbicos, lo que permite la solubilidad en agua del polímero. Los polímeros pueden ser obtenidos por sustitución de grupos hidrófobos, junto con los grupos metil éter en un polímero reactivo adecuado para formar un polímero soluble en agua que tiene de aproximadamente 0 por ciento en moles a 50 por ciento en moles de los grupos reactivos disponibles sustituido con grupos hidrófobos. Preferiblemente,

1/

los grupos hidrofóbicos tienen de aproximadamente 2 a 25 átomos de carbono y están vinculados con el polímero por el éter, éster, amina, amida, carbono-carbono, u otros tipos de enlaces adecuados.

[0024] Los grupos hidrofóbicos representativos preferidos incluyen hidroxipropil, hidroxibutil, acetato, y los éteres y ésteres que tienen de 2 a 16 carbonos. El polímero puede ser igualmente derivado por sustitución de grupos hidrofílicos, junto con los grupos metil éter en un polímero reactivo adecuado para formar un polímero soluble en agua que tiene de aproximadamente 0 por ciento en moles 0 a 80 por ciento en moles de los grupos reactivos disponibles sustituidos con grupos hidrofílicos. Los grupos hidrofílicos preferidos incluyen hidroxilo, carboxilo, sulfónico, pyrrolidone, etoxi, amida, y los grupos de polietileno de oxígeno. Por otra parte, se cree que los polímeros de la presente invención que tienen grupos metil éter pendientes a la columna vertebral pueden tener tanto sustituciones hidrofóbicas e hidrofílicas en el mismo polímero y seguir siendo efectiva para reducir la viscosidad de los líquidos de hidrocarburos que se encuentran en las operaciones de petróleo. Ejemplos de tales polímeros incluyen celulosas hidroxibutil metilo y hidroxipropil metil celulosa.

[0025] Preferiblemente, el polímero soluble en agua es un éter de celulosa. El éter de celulosa es preferentemente uno de los siguientes: metilcelulosa, hidroxietilcelulosa de metilo, hidroxipropil metil celulosa, carboximetilcelulosa, e metil hidroxibutil metilcelulosa. Se prefiere que el polímero sea metilcelulosa con un grado de sustitución de 1,5 a 2,4. El término "grado de sustitución" significa que en promedio para el polímero, 1,5 a 2,4 de los 3,0 grupos reactivos disponibles de las unidades de anhidroglucosa de la celulosa se modifican para grupos éter de metilo. Preferiblemente, el polímero metilcelulosa tiene un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 150.000. El polímero metilcelulosa también puede tener hidroxietilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, carboximetilcelulosa y/o grupos hidroxibutil además del éter de metilo y los grupos hidroxilo.

[0026] La cantidad efectiva para reducir la viscosidad de los polímeros solubles en agua de la invención varía con el sistema en el que se utiliza el polímero y el polímero en particular. Los métodos de control de la viscosidad de los fluidos de hidrocarburos en los diferentes sistemas son bien conocidos, y pueden ser utilizados para decidir la cantidad efectiva que se

requiere en una situación particular. Las dosis efectivas típicas de los polímeros solubles en agua que se describen oscilan de aproximadamente 100 ppm a aproximadamente 7%. Una gama más preferida es de aproximadamente 300 ppm a aproximadamente 4%. Otro intervalo de dosificación más preferido es de aproximadamente 500 ppm a aproximadamente 2%. Estos valores se dan como polímero activo basado en el volumen total de la emulsión.

[0027] En algunos casos, los polímeros descritos se pueden formular también con otros materiales de uso común para el tratamiento de los líquidos de hidrocarburos y emulsión de aceite en agua que se encuentran en las operaciones petroleras. Tales otros materiales incluyen, pero no se limitan a los inhibidores de la corrosión, inhibidores de la escala, surfactantes, otras formulaciones de tratamiento, combinaciones, etc.

[0028] La viscosidad del fluido de hidrocarburos después del contacto con el polímero soluble en agua de la invención esta preferiblemente por debajo de 5 Pa.s a 25°C.

[0029] Lo anterior puede ser mejor entendido por la referencia a los ejemplos siguientes, que están destinados sólo para fines ilustrativos y no pretenden limitar el alcance de la invención.

[0030] En los siguientes ejemplos, el petróleo pesado se mezcló con una solución acuosa que contiene una cantidad predeterminada de la composición de tratamiento indicada. El mezclado se realiza mediante la mezcla de petróleo pesado y la composición bajo agitación durante 30 segundos (batidora pequeña) o 5 minutos (agitador de arriba). Las emulsiones se transfirieron a un embudo con una pequeña abertura y el tiempo de drenaje se registró. El tiempo más rápido tiempo de drenaje se traduce en un tratamiento más eficaz.

Ejemplo 1

[0031] El cuadro 1 compara el tiempo de drenaje (un indicador de la reducción de la viscosidad) para las mezclas de 70% en volumen de crudo pesado y 30% de volumen de agua (mezclado con un mezclador pequeño) con el emulsionante indicado. El agente tensioactivo aniónico utilizado fue similar al descrito en la patente de EE.UU. N ° 7.041.707 B2, titulado "Poliéter Poliésteres que tienen funcionalidad aniónica." Comercial A y B (y Comercial C en el Cuadro 2) se utilizan comúnmente los reductores de viscosidad compuesta de alcohol

polivinílico (como se describe en el documento WO 2005/040669 A1). Se puede observar que los hidroxipropilo metilcelulosa A y B son comparables o superiores en el desempeño de Comercial A y la metilcelulosa es superior a Comercial B.

Tabla 1

Tratamiento	Dosis (ppm activos)	Tiempo de drenado
Sin tratar	0	> 15 mins
Surfactante Aniónico	1000	> 3 mins
Comercial A	1000	22 segundos
Comercial B	1000	> 3 mins
Metilcelulosa	1000	2 mins
Hidroxilpropil metilcelulosa A	1000	40 segundos
Hidroxilpropil metilcelulosa B	1000	18 segundos
Nonil fenol etoxilatos	1000	> 5 mins

Ejemplo 2

[0032] Los cuadros 2 y 3 comparan el tiempo de drenaje de varias mezclas de crudo pesado y agua con el emulsionante indicado (es decir, la reducción de la viscosidad del polímero) de la invención. La Tabla 2 compara las mezclas de 70% volumen de crudo pesado y 30% volumen de agua (mezclado con un agitador de arriba) con el emulsionante indicado. La tabla 3 compara el desempeño de los químicos indicados en una mezcla de 80% de crudo pesado y el 20% de agua (mezclado con un agitador de arriba) con el emulsionante indicado. La dosis del emulsionante se da como un % en volumen en función del contenido de agua de la emulsión.

[0033] En el Cuadro 3, el copolímero MA fue un copolímero de ácido maleico; el éster de fosfato fue fosfato etoxilado de alcohol C12; AKD A y B fueron disulfonatos alquildifeniloxido; y DMA-EPI-NH₃ y DMA-EPI fueron copolímeros dimetil epiclorhidrina amina (con y sin amoniaco).

c5

Tabla 2 - 70 / 30 Mezclas de Crudo Pesado y Agua

Tratamiento	Dosis (ppm activos)	Tiempo de drenado
Comercial A	0.06	10 Segundos
Comercial A	0.12	12 Segundos
Comercial B	0.06	15 Segundos
Comercial B	0.12	> 3 mins
Comercial C	0.06	11 Segundos
Comercial C	0.12	15 Segundos
Hidroxilpropil metilcelulosa A	0.06	12 Segundos
Hidroxilpropil metilcelulosa A	0.12	18 Segundos
Hidroxilpropil metilcelulosa B	0.06	12 Segundos
Hidroxilpropil metilcelulosa B	0.12	19 Segundos
Hidroxilpropil metilcelulosa C	0.06	13 Segundos
Hidroxilpropil metilcelulosa C	0.12	13 Segundos

Tabla 3 - Mezclas 80/20 de Crudo Pesado y Agua

Tratamiento	Dosis (ppm activos)	Tiempo de drenado
Comercial C	0.01	> 60 segundos
Comercial C	0.02	14 segundos
Comercial C	0.04	8 segundos

Comercial C	0.06	17 segundos
Imidazolina	0.04	> 2 mins
MA copolimero	0.04	> 2 mins
Ester fosfato	0.04	> 2 mins
AKD A	0.04	> 2 mins
AKD B	0.04	> 2 mins
DMA-EPI-NH ₃	0.04	> 2 mins
DMA-EPI	0.04	> 2 mins
Hidroxilpropil metilcelulosa B	0.01	50 segundos
Hidroxilpropil metilcelulosa B	0.02	9 segundos
Hidroxilpropil metilcelulosa B	0.04	11 segundos
Hidroxilpropil metilcelulosa B	0.06	14 segundos

Ejemplo 3

[0034] El polímero de la presente invención puede ser disuelto en agua (por ejemplo, el agua del grifo, agua destilada, agua de mar, las aguas superficiales, agua potable, o cualquier agua disponible de otro tipo) de aproximadamente 0.2% en peso a aproximadamente 8% en peso. La formulación del tratamiento preparado a continuación, se puede agregar a, por ejemplo, el anillo de un pozo tal que la relación entre el % en peso de la formulación de tratamiento para el % en peso del petróleo viscoso con el que se pone en contacto está en el rango de 0,1 a 1,5.

[0035] Se debe entender que los varios cambios y modificaciones a las configuraciones preferidas actualmente descritas en este documento serán evidentes a los expertos en la materia. Tales cambios y modificaciones se pueden hacer sin apartarse del espíritu y el alcance

de la invención y sin disminuir sus ventajas previstas. Por lo tanto dichos cambios y modificaciones están cubiertos por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para reducir la viscosidad de un fluido de hidrocarburos encontrados en las operaciones de petróleo, en donde el método comprende las etapas de:

- a) sustituir grupos metil éter en un polímero reactivo preformado, dicho polímero reactivo preformado siendo un polímero de alcohol vinílico y dicho polímero soluble en agua que tiene de 20% a 100% de grupos reactivos disponibles del polímero reactivo preformado sustituido con grupos éter de metilo;

en donde en donde el polímero reactivo preformado se selecciona del grupo constituido por: alcohol de polivinilo, acetato de polivinilo, celulosa, y varios carbohidratos tales como el almidón, galatomanan, galactoglucomanan, xilano, arabinogalactano, chitan, y sus combinaciones;

- b) poner en contacto dicho fluido de hidrocarburos en una cantidad efectiva de un polímero soluble en agua obtenido a partir de la etapa a), dicho polímero tiene grupos pendientes del éter metílico;

en donde la cantidad efectiva del polímero soluble en agua es de 100 ppm a el 7%, como activos del polímero a partir del volumen total de la emulsión;

y en donde el polímero soluble en agua, tiene hasta un 50 por ciento en mol de los grupos reactivos disponibles sustituido con grupos hidrófobos, dichos grupos hidrófobos tienen de 2 a 25 átomos de carbono; y dichos grupos hidrófobos se seleccionan del grupo que consiste de: acetato de vinilo, el óxido de propileno, etacrilato de metilo, octadecilacilato, metil estireno; alilo estearato, estearato de vinilo,

etano, propano, n-buteno; isobuteno; penteno; éteres de vinilo superior de metilo y sus combinaciones.

2. El método de la reivindicación 1, en donde el polímero soluble en agua se obtiene mediante la sustitución de los grupos metil éter en un polímero reactivo preformado, y el polímero soluble en agua que tiene de 20% a 100% de los grupos reactivos disponibles del polímero reactivo preformado sustituido con grupos éter de metilo.

3. El método de la reivindicación 1, en donde el polímero soluble en agua tiene hasta el 80 por ciento en mol de los grupos reactivos disponibles sustituido con grupos hidrófilos distintos del alcohol de polivinilo.

4. El método de la reivindicación 1, en donde el polímero soluble en agua es un éter de celulosa.

5. El método de la reivindicación 1, en donde el éter de celulosa es seleccionado del grupo que consiste en: metilcelulosa; hidroxietilcelulosa metil celulosa; hidroxipropil metil celulosa; carboximetilcelulosa metilcelulosa; metil hidroxibutil metilcelulosa; y combinaciones de los mismos.

6. El método de la reivindicación 1, en donde el éter de celulosa es una metilcelulosa con un grado de sustitución de 1,5 a 2,4.

7. El método de la reivindicación 1, en donde el éter de celulosa tiene un peso molecular de 5.000 a 150.000.

8. El método de la reivindicación 1, en donde el éter de celulosa tiene grupos pendientes seleccionados del grupo que consiste en: hidroxietilo; hidroxipropil; carboximetil; hidroxibutil; hidroxilo; y combinaciones de los mismos.

9. El método de la reivindicación 1, en donde la cantidad efectiva del polímero soluble en agua es seleccionado del grupo que consiste en: 300 ppm a 4%, como activos del polímero a partir del volumen total de la emulsión; y de 500 ppm a 2%, como activos del polímero a partir del volumen total de la emulsión.